

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

04142698 \*\*Image available\*\*

PHOTOMASK CLEANER, PRODUCTION FOR PHOTOMASK AND FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

PUB. NO.: 05-134398 [JP 5134398 A]

PUBLISHED: May 28, 1993 (19930528)

INVENTOR(s): IWAI KAZUO

APPLICANT(s): SEIKO EPSON CORP [000236] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 03-300435 [JP 91300435 ]

FILED: November 15, 1991 (19911115)

INTL CLASS: [5] G03F-001/08; B08B-001/00; B08B-003/02; B08B-003/12; B44C-001/22; H01L-021/304

JAPIO CLASS: 29.1 (PRECISION INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography); 28.1 (SANITATION -- Sanitary Equipment); 30.9 (MISCELLANEOUS GOODS -- Other); 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components)

JAPIO KEYWORD: R007 (ULTRASONIC WAVES)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1613, Vol. 17, No. 512, Pg. 127, September 14, 1993 (19930914)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To provide a scrub cleaner for both side of photomask in which a particle sticking to a brush when removing the particle by rubbing the surface of the photomask with the brush does not stick to the surface of the photomask again.

CONSTITUTION: A nozzle 9, to which a vibration plate 8 is adhered, is provided on an upper part of a scrub cleaning vessel 14. The vibration plate 8 gives vibration to pure water in the nozzle 9 by a ultrasonic oscillator and the particle falling down from the photomask 1 and sticking to the brush is easily removed by ejecting the pure water 10, to which ultrasonic vibration is given, from the nozzle 9 to the brush.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-134398

(43)公開日 平成5年(1993)5月28日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 F 1/08	X	7369-2H		
B 0 8 B 1/00		6704-3B		
3/02	A	6704-3B		
3/12	A	6704-3B		
B 4 4 C 1/22	Z	9134-3K		

審査請求 未請求 請求項の数3(全4頁) 最終頁に続く

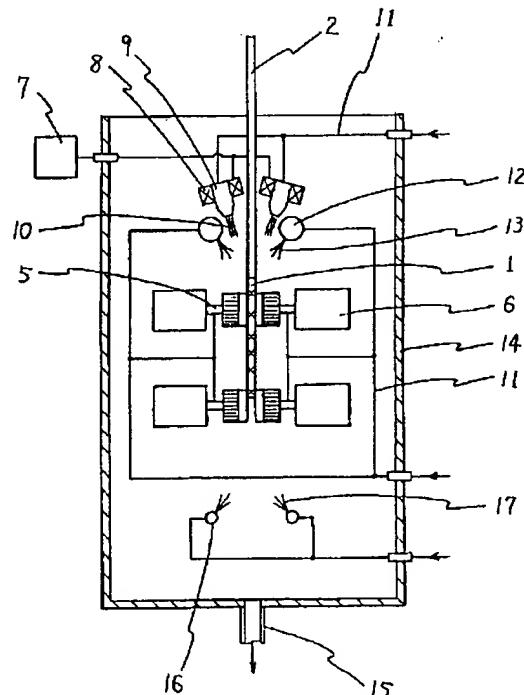
(21)出願番号	特願平3-300435	(71)出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22)出願日	平成3年(1991)11月15日	(72)発明者	岩井 計夫 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ ーエプソン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 フォトマスクの洗浄装置及びフォトマスクの製造方法及び半導体装置の製造方法

(57)【要約】

【目的】 フォトマスク表面をブラシでこすることによりパーティクルを除去する際にブラシに付着したパーティクルが、再びフォトマスクの表面に付着しない、フォトマスクの両面スクラブ洗浄装置を提供する。

【構成】 スクラブ洗浄槽14の上部に、振動板8を貼付けたノズル9が設けてある。超音波発振器7により、振動板8がノズル9内の純水に振動を与え、ノズル9から超音波振動を与えた純水10がブラシ3に吐出されることにより、フォトマスク1から脱落してノズル3に付着したパーティクルが、容易に除去できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フォトマスクの表面に付着したパーティクルを除去するために前記フォトマスクの表面をブラシでこするフォトマスクの洗浄装置において、超音波発振器と振動板を有し、超音波振動を与えた水流を前記ブラシに流すことを特徴とするフォトマスクの洗浄装置。

【請求項2】 フォトマスク製造の洗浄工程において、請求項1記載のフォトマスクの洗浄装置を用いることを特徴とするフォトマスクの製造方法。

【請求項3】 半導体装置製造のフォト工程において、請求項1記載のフォトマスクの洗浄装置で洗浄したフォトマスクを用いてパターン転写することを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置等の製造のフォト工程に用いるフォトマスクの、洗浄装置及び製造方法、及び半導体装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来技術のフォトマスク洗浄装置を図2に示す。

【0003】 図2は、従来技術のフォトマスクの両面スクラブ洗浄装置の断面図であり、以下図に従って従来技術の説明をする。

【0004】 スクラブ洗浄槽14の中に、ポリビニールアルコール等を原料とする多孔質体（以下ベルクリンと呼ぶ）を円盤状に成形したブラシ3が、向き合わせて数個ずつ配置されている。その向かい合わせに配置されたブラシの間隔はフォトマスクの厚さより若干小さく設定され、洗浄効果を上げるためにブラシは縦方向に2段配置されている。なおブラシ3には純水配管11よりブラシ駆動軸5を通して純水を供給しベルクリンを柔らかいスポンジ状にすることも重要である。

【0005】 またブラシ3はホルダー4に接着されておりモーター6の駆動力により回転する。

【0006】 その回転しているブラシの間を、アーム2により保持されたフォトマスク1がゆっくりと上下方向に移動する事により、フォトマスク1の表面を同時に両面スクラブ洗浄する。

【0007】 つまりこの洗浄装置は、ブラシでこすりという物理的な作用により、フォトマスク1の表面に付着しているパーティクルを除去しようとする方法をとっており、さらにシャワーノズル12から純水13をフォトマスク1の表面に向けて吐出することにより、ブラシ3でこすことによって付着力を弱められたパーティクルを洗い流す効果をねらっている。

【0008】 また、付着力が強固で純水を流しながらブラシでこするだけでは不充分なパーティクルに対しては、アームに保持されたフォトマスクがスクラブ洗浄槽14の下部まで移動しスクラブ洗浄槽14の下部に設け

10

20

30

40

2

た洗剤ノズル16より洗剤17をフォトマスクに吹き付けた後、ブラシでのスクラブ洗浄を行なうという方法を取っていた。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来技術のフォトマスクの洗浄装置では、フォトマスクの洗浄を繰り返す間にブラシにフォトマスクのパーティクルが付着し、ブラシに付着したパーティクルが再びフォトマスクの表面に付着するという課題を有していた。

【0010】 そこで本発明はこのような課題を解決するもので、その目的とするところはブラシに付着したパーティクルを自動的に除去しながらフォトマスクの両面スクラブ洗浄装置を提供するところにある。

【0011】 また、従来技術のフォトマスクの製造方法では、その洗浄工程を従来技術の洗浄方法で処理していたため、パーティクルの品質規格を満足するまでに何回も洗浄を繰り返さなければならず、フォトマスクの製造納期が安定しないという課題を有していた。

【0012】 そこで本発明はこのような課題を解決するもので、その目的とするところは短納期で安定した製造ができるフォトマスクの製造方法を提供するところにある。また、従来技術の半導体装置の製造方法では、そのフォト工程において従来技術の洗浄方法で洗浄したフォトマスクを使用しているため、パーティクルの品質レベルが低く半導体装置のパターンにパーティクルが転写して欠陥となる危険性が高いという課題を有していた。

【0013】 そこで本発明はこのような課題を解決するもので、その目的とするところは欠陥の少ないフォト工程処理ができる半導体装置の製造方法を提供するところにある。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明のフォトマスク洗浄装置は、フォトマスクの表面に付着したパーティクルを除去するために前記フォトマスクの表面をブラシでこするフォトマスクの洗浄装置において、超音波発振器と振動板を有し、超音波振動を与えた水流を前記ブラシに流すことを特徴とする。

【0015】 また本発明のフォトマスクの製造方法は、フォトマスク製造の洗浄工程において、請求項1記載のフォトマスクの洗浄方法を用いることを特徴とする。

【0016】 また本発明の半導体装置の製造方法は、半導体装置製造のフォト工程において、請求項1記載のフォトマスクの洗浄方法で洗浄したフォトマスクを用いてパターン転写することを特徴とする。

## 【0017】

【実施例】 以下に本発明の実施例を図面にもとづいて説明する。

【0018】 図1は、本発明の実施例によるフォトマスクの両面スクラブ洗浄装置の断面図である。

【0019】 スクラブ洗浄槽14の上部に、振動板8を

貼付けたノズル9が設けてある。超音波発振器7により、振動板8がノズル9内の純水に振動を与えることにより、ノズル9から超音波振動を与えた純水10がブラシ3に吐出される。

【0020】超音波振動を与えた純水10がノズル3の表面を流れることにより、フォトマスク1から脱落してノズル3に付着したパーティクルは、純水に叩き出される要領で容易に除去され、洗い流される。

【0021】この方式により、この実施例のようにブラシの取り外しが困難な構造を持った両面スクラブ洗浄装置においても、フォトマスクの洗浄を1枚処理するごとに、1回ブラシ洗浄を実施することが可能となる。

【0022】ここで、本発明の実施例のスクラブ洗浄装置の構成を説明する。

【0023】スクラブ洗浄槽14の中に、ベルクリンを円盤状に成形したブラシ3が、向き合わせて数個ずつ配置されている。その向かい合わせに配置されたブラシの間隔はフォトマスクの厚さより若干小さく設定され、洗浄効果を上げるためにブラシは縦方向に2段配置されている。

【0024】またブラシ3はホルダー4に接着されており、さらに純水配管11よりブラシ駆動軸5を通して純水が供給され、モーター6の駆動力により回転している。

【0025】その回転しているブラシの間を、アーム2により保持されたフォトマスク1がゆっくりと上下方向に移動する事により、フォトマスク1の表面を同時に両面スクラブ洗浄する。

【0026】さらにシャワーノズル12から純水13をフォトマスク1の表面に向けて吐出することにより、ブラシ3でこすることによって付着力を弱められたパーティクルを洗い流している。

【0027】また、付着力が強固で純水を流しながらブラシでこするだけでは不充分なパーティクルに対しても、アームに保持されたフォトマスクがスクラブ洗浄槽14の下部まで移動しスクラブ洗浄槽14の下部に設けた洗剤ノズル16より洗剤17をフォトマスクに吹き付けた後、ブラシでのスクラブ洗浄を行なう。

【0028】また、ブラシの材質についてもナイロン製の毛ブラシ等を用いても本発明の洗浄方法は有効である。また、実施例においてはフォトマスクを垂直方向に動かしたが、水平方向に動かす方式の洗浄装置や、フォトマスクを水平に保持して静止または回転させながらスクラブ洗浄する方式にも、本発明は適用できる。

【0029】さらに、本発明のスクラブ洗浄方法はパーティクルの除去が確実にできるため、フォトマスクの製造における洗浄工程に本発明の洗浄方法を用いると、短

納期で安定したフォトマスクの製造が可能となる。

【0030】また、半導体装置の製造におけるフォト工程に本発明の洗浄方法を用いると、欠陥の少ない半導体装置の製造が可能となる。

【0031】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明のフォトマスクの洗浄装置は、超音波発振器と振動板を用いて、超音波振動を与えた水流をブラシに流すという簡単な構造により、フォトマスクへのパーティクルの再付着を防止するという効果がある。

【0032】また、本発明のフォトマスクの洗浄装置は洗浄効率が高く、フォトマスクを繰り返し洗浄する必要がなくなるため、洗浄およびそれに伴う検査にかかる時間と工数を大幅に削減できるという効果がある。

【0033】さらに、本発明のスクラブ洗浄方法は、パーティクルの再付着を防止できるため、フォトマスクの製造における洗浄工程に本発明の洗浄方法を用いることにより、短納期で安定したフォトマスクの製造ができるという効果もある。

【0034】また、半導体装置の製造におけるフォト工程に本発明の洗浄方法を用いることにより、欠陥の少ない半導体装置の製造ができ、歩留りが上がるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

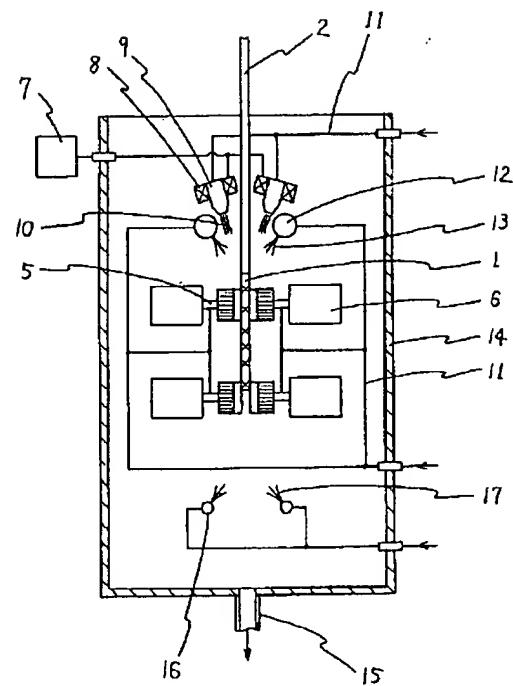
【図1】本発明のフォトマスクの両面スクラブ洗浄装置の断面図。

【図2】従来技術のフォトマスクの両面スクラブ洗浄装置の断面図。

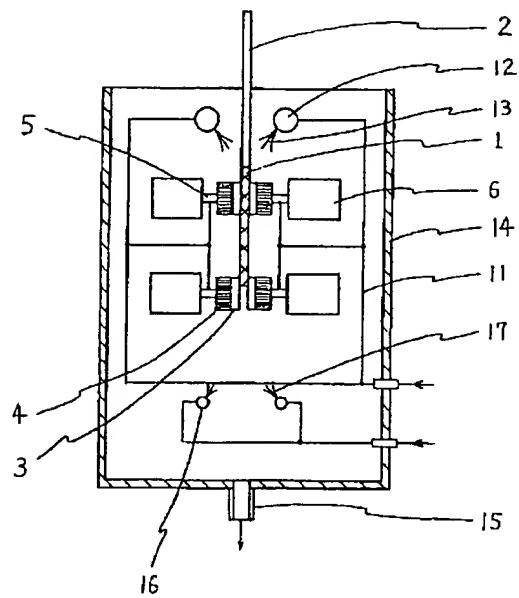
【符号の説明】

1	フォトマスク
2	アーム
3	ブラシ
4	ホルダー
5	ブラシ駆動軸
6	モーター
7	超音波発振器
8	振動板
9	ノズル
10	超音波振動を与えた純水
11	純水配管
12	シャワーノズル
13	純水
14	スクラブ洗浄槽
15	ドレイン口
16	洗剤ノズル
17	洗剤

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int.C1.<sup>5</sup>

H 01 L 21/304

識別記号 庁内整理番号

3 4 1 B 8831-4M

F I

技術表示箇所